



PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO E DO SEDIMENTO DE FUNDO

MINERAÇÃO ATIBAIA LTDA

ÁREA DE ESTUDO:

IMÓVEL LOCALIZADO À RODOVIA DOM PEDRO I KM 81 (SUL), BAIRRO RIO ABAIXO,
MUNICÍPIO DE CAMPO ATIBAIA/SP.

**ATIBAIA/SP
DEZEMBRO DE 2022**

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS	3
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	4
3. OBJETIVO	5
4. ASPECTOS JURIDICOS ENVOLVIDOS	6
5. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AVALIADA	7
6. VISTORIA TÉCNICA.....	10
7. PLANO DE MONITORAMENTO.....	11
7.1 Água Superficial e Sedimento para Análise Ecotóxica – Pontos Amostrais.....	11
7.1.1 Método de Amostragem	12
7.1.2 Parâmetros Analíticos	13
7.2 Amostragem de sedimento de fundo – Ponto amostral.....	15
7.2.1 Método de Amostragem	16
7.2.2 Parâmetros Analíticos	17
8. ANÁLISES E PERIODICIDADE	19
8.1 Laboratório	19
8.1 Cronograma de Amostragem	19
9. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	20
10. ASSINATURA	21

ANEXOS

ANEXO I. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

Informações Cadastrais do Contratante:

MINERAÇÃO ATIBAIA LTDA.

CNPJ: 33.936.223/0001-14

Endereço: Rod. Dom Pedro I, Nº 0, KM 81 (SUL), Bairro Rio Abaixo

CEP: 12954-260 - Atibaia/SP

Contato: (11) 7237-6336

mineracaoatibaia@gmail.com

Local de Estudo:

RESERVATÓRIO DE ÁGUA

Rod. Dom Pedro I, Nº 0, KM 81 (SUL), Bairro Rio Abaixo

CEP: 12954-260 - Atibaia/SP

COORDENADAS DA ÁREA: UTM 23 / DATUM: WGS 84

Latitude: 332.095 m E - Longitude: 7.445.938 m S

Responsável Técnico:

NOME: Engº Felipe Rodrigues

ENDEREÇO: Rua Francisco Bogon nº 100, Chácara Santa Margarida, Campinas SP.

TELEFONE: (19) 99625-1279

E-MAIL: felippe2rodrigues@yahoo.com.br

2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A identificação e monitoramento dos impactos ambientais gerados, é parte crucial de qualquer gestão ambiental, seja ela em obras de implantação de novos empreendimentos ou mesmo durante sua operação.

O manejo dos impactos gerados de forma integrada às medidas diretamente relacionadas à operação do empreendimento poderá propiciar resultados ambientais adequados. O monitoramento ambiental, em conjunto com medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas preventivamente, podem minimizar, ou até mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais ali apontados.

A EMPRESA DE MINERAÇÃO ATIBAIA LTDA, implantará na região do reservatório de água do Rio Atibaia, altura do Município de Atibiai/SP, um empreendimento para extração de areia lavada e beneficiamento de argila.

O presente documento apresenta o projeto para o monitoramento das águas superficiais do reservatório, em atendimento ao item 6 das exigências técnicas da Licença Prévia, nº 60001913, referente ao processo nº 60/00171/20, emitida pela Cetesb em 30/12/2020, solicitada ao empreendimento, para aprovação da mineração no local.

3. OBJETIVO

O objetivo do presente documento é apresentar o Plano de Monitoramento de Água Superficial na região do reservatório de água do Rio Atibaia, altura do Município de Atibai/SP.

Os objetivos principais são:

- Controlar as condições ambientais da área de implantação da mineração;
- Proteger as águas superficiais;
- Determinar o impacto ambiental do empreendimento sobre as águas superficiais da área.

4. ASPECTOS JURIDICOS ENVOLVIDOS

ABNT NBR 15112:2004

Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15113:2004

Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 16435:2015

Controle da qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas – Procedimento

Lei nº 9.605/1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 para águas classe 2 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

RESOLUÇÃO CONAMA 430, DE 13 DE MAIO DE 2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

ABNT NBR 9898/1987 (ABNT, 1987) - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;

Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013: Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso

5. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AVALIADA

O empreendimento está localizado na região conhecida como Bairro da Usina (em vista da presença de um reservatório de água), cerca de 9,0 km do centro da cidade de Atibaia/SP. As poligonais de lavra estão localizadas na lâmina d'água desse reservatório e o local onde está sendo projetada a planta de manuseio e expedição dos minerais, às margens desse reservatório e próxima a Rodovia D. Pedro I.

Nas margens desse reservatório existem vários loteamentos, em sua maioria de chácaras de veraneio e propriedade rurais.

O município de Atibaia, instituiu, através da edição da Lei nº 4.328/2015, a “Área de Proteção Ambiental do Rio Atibaia”, na qual a região do reservatório está inserida.

Para chegar ao local do empreendimento, saindo da cidade Atibaia, buscar a rodovia Dom Pedro I e pegar a mesma no sentido para Campinas. Percorrendo nessa rodovia, logo vai ter o pedágio, passando este percorrer 2,85 km, vai ter uma saída para o Bairro da usina, fazer o retorno nesse local e pegar imediatamente uma via marginal à rodovia, no sentido de Atibaia. Percorrer nesse por mais 1,45 km, a propriedade está à direita



FIGURA 1: Localização da área de estudo (perímetro laranja).

TABELA 1: Coordenadas UTM Datum WGS-84 (Fuso 23K).

Coordenadas UTM	X (E)	Y (S)
Localização do centro da gleba	332.095	7.445.938



FIGURA 2: Localização da área de estudo: perímetro laranja, área de extração do minério, perímetro azul, área onde será implantada a planta de mineração.

6. VISTORIA TÉCNICA

Foi realizada uma vistoria técnica no local, na data de 24/04/2021 com o objetivo de registrar a situação atual do cenário em questão. A vistoria foi realizada com o equipamento de *drone*, para obter uma dimensão melhor da área.



FOTO 1: Vista geral da área do reservatório.



FOTO 2: Vista geral da área do reservatório.



FOTO 3: Vista parcial da região da barragem.



FOTO 4: Vista parcial da área



FOTO 5: Vista parcial da área onde será implantada a planta de mineração, ao lado da rodovia

7. PLANO DE MONITORAMENTO

7.1 Água Superficial e Sedimento para Análise Ecotóxicológica – Pontos Amostrais

Os pontos para coleta de amostra de água superficial e Sedimento para Análise Ecotóxicológicas, são apresentados na tabela a seguir.

TABELA 2: Coordenadas dos pontos de coleta.

Pontos de Coleta	Local	Coordenada UTM – Zona 23K	
		mE	mS
PONTO 01	RESERVATÓRIO DE ÁGUA	332.344	7.445.850
PONTO 02		331.904	7.445.836
PONTO 03		332.456	7.445.412
PONTO 04		332.191	7.446.581
PONTO 05		331.922	7.446.579
PONTO 06		332.009	7.446.849
PONTO 07	TRAVESSIA ESTR. SHAMBALA C/RIO ATIBAIA	331.760	7.447.183

Foram determinados sete pontos de coleta de água superficial e para Sedimento para Análise Ecotóxicológicas, diretamente no reservatório, próximos a região de extração de areia e também alguns pontos a jusante e montante da área diretamente afetada, para serem caracterizados como branco de campo/amostra, além de servirem para avaliar se tais alterações na água e nos organismos do sedimento, durante a operação do empreendimento, afetaram essas regiões mais longínquas.

Os pontos de coleta de amostra de água superficial são apresentados na imagem a seguir.

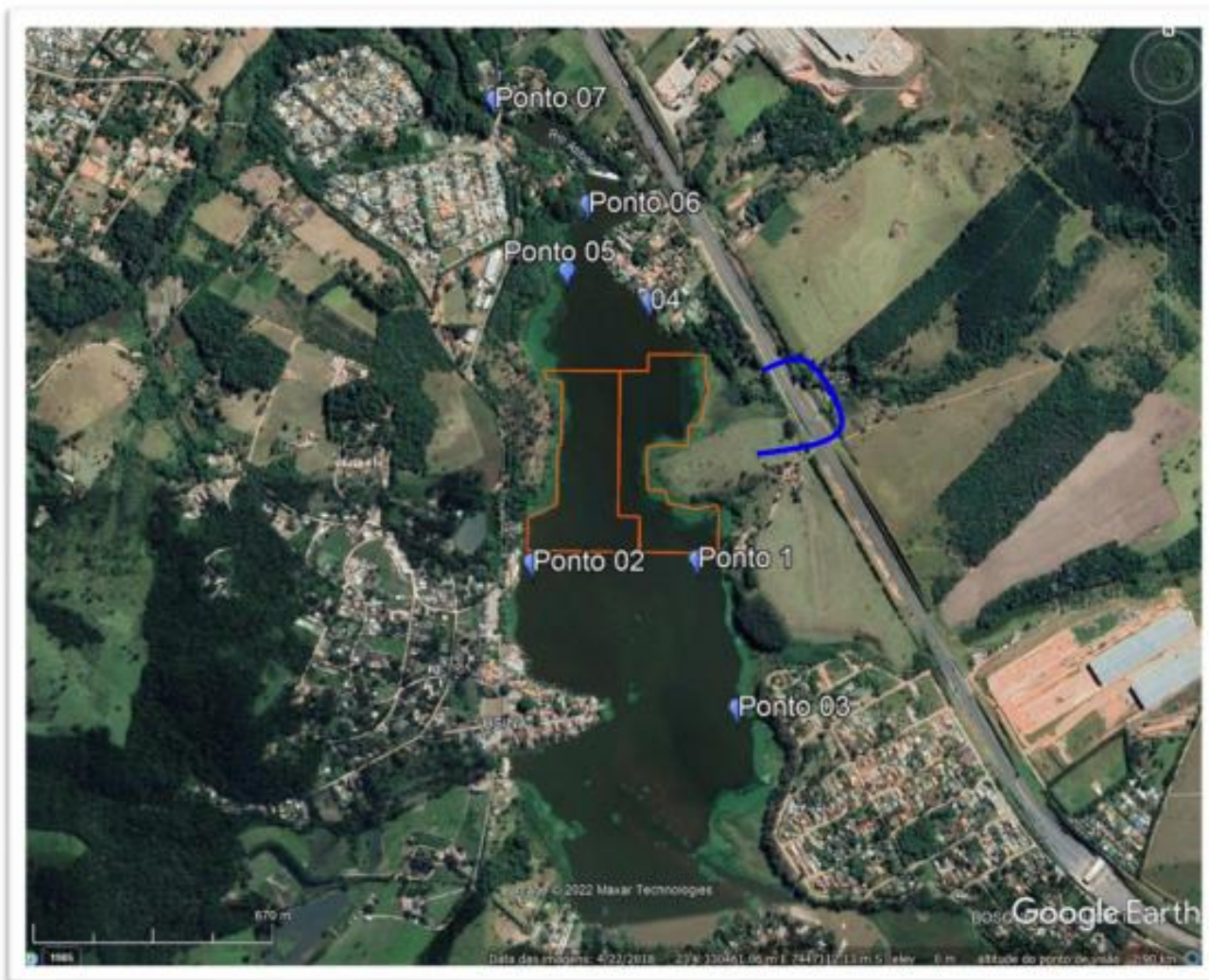


FIGURA 3: Localização da área de estudo: perímetro laranja, área de extração do minério, perímetro azul, área onde será implantada a planta de mineração e os pontos azuis destinados à coleta de água superficial para análise periódica e para Sedimento para Análise Ecotóxicológicas.

7.1.1 Método de Amostragem

Para as atividades de coleta, preservação e transporte das amostras recomenda-se a aplicação dos procedimentos previstos na ABNT NBR 9898/1987 (ABNT, 1987). Durante procedimento de coleta água superficial e de sedimento, recomenda-se o uso de embarcação para chegar até os pontos amostrais indicados corretamente.

As análises físico-químicas deverão ser realizadas em laboratório externo devidamente credenciado. As metodologias de análises devem ser aplicadas segundo os procedimentos analíticos recomendados pela ABNT e aquelas amplamente reconhecidas, tais como USEPA e APHA, WEF (2005).

Para amostragem do sedimento, é necessário um bom amostrador de fundo (sedimentos), que deve obter amostras representativas do sedimento, sendo que a escolha do equipamento mais apropriado depende das características do sedimento, volume e eficiência necessários, e objetivo da amostragem. Controle na velocidade de descida e conhecimento prévio do local são procedimentos que auxiliam para um bom trabalho de amostragem. A amostragem de sedimentos pode ser realizada utilizando-se pegadores ou testemunhadores, que devem ser preferencialmente usados sobre uma superfície de apoio (ex.: barco ou plataforma).

Para a coleta de sedimento, indica-se a utilização do equipamento pegador do Tipo *Petersen* que é um equipamento que “agarra” uma parcela do sedimento. Funciona como um mordedor de solo, que recolhe sedimento com organismos bentônicos. É considerado o melhor amostrador quantitativo em substrato duro para esse tipo de coleta de amostras, pois é possível ser utilizado em amostragens de fundos de areia, cascalho e argila, sendo capazes de escavar (“morder”) substratos grossos devido ao seu peso elevado e sistema de alavanca. De acordo com a necessidade, como a existência de correnteza no local, o peso do equipamento pode ser aumentado pela adição de peças metálicas.



FIGURA 4: Amostrador de sedimento: Pegador *Petersen*

7.1.2 Parâmetros Analíticos

Os parâmetros a considerar para análise, deverão ser aqueles em que possam conferir nexo de

causalidade com as alterações que ocorrerão ou que poderão ocorrer na qualidade das águas em questão. Os parâmetros de qualidade recomendados estão apresentados na tabela a seguir.

TABELA 3: Lista de parâmetros para análise

LISTA DE PARÂMETROS			
Parâmetros determinados em campo	Parâmetros determinados em laboratório		
pH	N-Nitrato	Chumbo	Eh
Condutividade elétrica	N-Amoniacal	Cobre	VOCs
Temperatura	Cloreto	Cromo	TPH
Oxigênio Dissolvido	Sulfato	Ferro	PAH's
Turbidez	Alumínio	Manganês	COD – Carbono Orgânico Dissolvido
Transparência	Arsênio	Mercúrio	COT - Carbono Orgânico Total
	Bário	Níquel	Surfactantes (LAS)
	Cádmio	Zinco	DBO, DQO
	Turbidez	Sólidos dissolvidos	Fósforo Total e Dissolvido
	Cor	Sólidos totais	Óleos e Graxas
	Materiais sedimentáveis	Boro	Análise Ecotoxicológicas de Sedimento
	Sódio	PCBs	

A preservação e transportes das amostras coletadas, devem seguir o recomendado previstos na ABNT NBR 9898/1987 (ABNT, 1987).

As amostras de sedimento para os ensaios ecotoxicológicos, devem ser mantidas refrigeradas (4°C) e no escuro. Recomenda-se seguir o Guia nacional de coleta e preservação de amostras de 2012 da CETESB/ANA, além das legislações Brasileiras utilizadas, sendo necessário se for o caso, a contratação de empresa especializada para correta coleta e armazenamento da amostra, até o envio para análise em laboratório externo especializado para as análises necessárias.

Para as análises dos parâmetros ecotoxicológicos nos sedimentos, recomenda-se a análise de organismos indicadores da toxicidade aguda e crônica, como os cnidários *Hydra attenuata*, *Hyalella azteca*, os cladóceros *Daphnia magna*, *similis* e *leavis*, além dos microcrustáceos *Ceriodaphnia dubia* e *silvestrii*. Esses organismos são muito usados em ensaios de ecotoxicidade crônica com amostras de efluentes, produtos químicos, amostras ambientais e elutriados de

sedimentos.

Caso ocorra alguma dificuldade em encontrar laboratórios credenciados para as análises indicadas, infere-se que pelo menos esses organismos: *Daphnia magna*, *similis* e *leavis* e o *Hyalella azteca*, não devem estar ausentes das análises, por serem os melhores indicadores de toxicidade de sedimentos no ambiente.

A análise para se obter os resultados ecotoxicológicos no sedimento, é realizada totalmente em ambiente laboratorial, controlado, sendo basicamente realizado lavagem no sedimento coletado e a água intersticial que prevalece é realizado o teste com os organismos controles (organismos citados acima), fazendo o teste de ecotoxicidade.

As análises deverão ser realizadas em laboratório externo devidamente credenciado. As metodologias de análises devem ser aplicadas segundo os procedimentos analíticos recomendados pela ABNT e aquelas amplamente reconhecidas, tais como USEPA e APHA, WEF (2005).

Além disso, de acordo com orientações CETESB, os ensaios devem ser realizados por laboratórios acreditados pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) do INMETRO pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025, para o parâmetro de interesse. Dessa forma, entende-se que a ABNT NBR 15470 seja uma normativa adequada para ser estabelecida uma vez que ela especifica um método de ensaio para determinação da letalidade e/ou inibição do crescimento de anfípodos de água doce do gênero *Hyalella* em sedimento integral.

7.2 Amostragem de sedimento de fundo – Ponto amostral

O ponto para coleta de amostra está apresentado na tabela a seguir.

TABELA 4: Coordenada do local de coleta do fundo do reservatório.

Pontos de Coleta	Local	Coordenada UTM – Zona 23K	
		mE	mS
PONTO DE SEDIMENTO	FUNDO DO RESERVATÓRIO	332.204	7.446.402

O ponto de coleta de amostra está apresentado na imagem a seguir



FIGURA 5: Localização da área de coleta do fundo do reservatório.

7.2.1 Método de Amostragem

Assim como citado no item anterior, para coleta de sedimento, aqui deve-se usar o mesmo método de coleta recomendado – pegador do Tipo *Petersen*.

Um bom amostrador de fundo (sedimentos) que “agarra” uma parcela do sedimento. Funciona como um mordedor de solo, que recolhe sedimento. É considerado o melhor amostrador quantitativo em substrato duro para esse tipo de coleta de amostras, pois é possível ser utilizado em amostragens de fundos de areia, cascalho e argila, sendo capazes de escavar (“morder”) substratos grossos devido ao seu peso elevado e sistema de alavanca. De acordo com a necessidade, como a existência de correnteza no local, o peso do equipamento pode ser aumentado pela adição de peças metálicas.

Durante esse procedimento de coleta novamente recomenda-se o uso de embarcação para

chegar até o ponto amostral indicado corretamente acima.

A preservação e transportes das amostras coletadas, devem seguir o recomendado previstos na ABNT NBR 9898/1987 (ABNT, 1987). Recomenda-se também seguir o Guia nacional de coleta e preservação de amostras de 2012 da CETESB/ANA, além das legislações Brasileiras utilizadas, sendo necessário se for o caso, a contratação de empresa especializada para correta coleta e armazenamento da amostra, até o envio para análise.

Assim como para as análises dos parâmetros anteriores descritas, as análises deverão ser realizadas em laboratório externo devidamente credenciado. As metodologias devem ser aplicadas segundo os procedimentos analíticos recomendados pela ABNT e aquelas amplamente reconhecidas, tais como USEPA e APHA, WEF (2005).

7.2.2 Parâmetros Analíticos

Para essa amostragem única, entende-se que os parâmetros de análise devem ser para os poluentes orgânicos persistentes e metais pesados. Os parâmetros de qualidade recomendados estão apresentados na tabela a seguir.

TABELA 5: Lista de parâmetros para análise do sedimento de fundo.

LISTA DE PARÂMETROS
Parâmetros determinados em laboratório
Metais pesados
POPs*

*Poluentes Orgânicos Persistentes – POPs: de acordo com a Convenção de Estocolmo.

Sugere-se para análise química do sedimento, a análise de matéria orgânica, teor de carbonato, metais pesados (Fe, Cu, Cd, Zn, Cr, Ni e Pb) e granulometria - cascalho (>2mm), areia grossa e muito grossa (>0,6mm), areia média (>0,3mm), areia fina e muito fina (>0,063mm) e silte e argila (<0,063mm) segundo a escala de Wentworth (1922) ou de acordo com o proposto pela normativa ABNT NBR.

Em relação aos Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), esses são substâncias químicas orgânicas sintéticas, diferenciadas de outras substâncias químicas por possuírem uma

combinação particular de características físicas e químicas, tais como: semivolatilidade, persistência, bioacumulação e toxicidade. Sendo que as amostras devem ser coletadas e também analisadas em laboratório.

Para a obtenção dos resultados das análises de metais pesados, cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobre (Cu), zinco (Zn), cromo (Cr) e níquel (Ni), esses devem ser determinados por espectrometria de absorção, conforme procedimentos descritos nos métodos 3111 B e D do Standard Methods, 19ª ed. (APHA, 1995), e normas técnicas CETESB pertinentes (CETESB, 1989a, b, c, d, 1990a, 1990b). Para o mercúrio (Hg), pode-se determinar por espectrometria de absorção atômica-vapor frio, procedimento baseia-se no método 3112 B do Standard Methods, 19ª ed. (APHA, 1995).

De toda forma, assim como para as análises dos parâmetros anteriores descritas, as análises de metais pesados e os Poluentes Orgânicos Persistentes nos sedimentos, deverão ser realizadas em laboratório externo devidamente credenciado. As metodologias devem ser aplicadas segundo os procedimentos analíticos recomendados pela ABNT e aquelas amplamente reconhecidas, tais como USEPA e APHA, WEF (2005).

8. ANÁLISES E PERIODICIDADE

8.1 Laboratório

Para atendimento à Resolução SMA nº 100/2013 os laudos analíticos deverão ser “emitidos e realizados por laboratórios acreditados, nos parâmetros determinados segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – CGCRE do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO ou por outro organismo internacional que faça parte de acordos de reconhecimento mútuo, do qual a Coordenação Geral de Acreditação – CGCRE seja signatária”.

8.1 Cronograma de Amostragem

Deverá ser realizada uma campanha de amostragem antes do início de implantação do empreendimento, de forma a se determinar as condições basais da área. Após a implantação da mineração, sugere-se que a amostragem e análise da água superficial e do sedimento se dê semestralmente, compreendendo dois relatórios (laudos) por ano.

A tabela a seguir resume o plano de monitoramento.

TABELA 6: Cronograma de monitoramento da água superficial.

TIPO	QUANDO	PONTOS AMOSTRAIS
Amostragem inicial	Antes da implantação do empreendimento	Todos os pontos
Amostragem de Monitoramento	Semestralmente	
Turbidez	Semanalmente	

TABELA 7: Cronograma de monitoramento do sedimento de fundo.

TIPO	QUANDO	PONTOS AMOSTRAIS
Amostragem inicial	Antes da implantação do empreendimento	Único
Amostragem de Monitoramento	Semestralmente	

9. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do monitoramento deverão ser entregues à CETESB na forma de relatório contendo os procedimentos utilizados na amostragem, os resultados juntamente com a série histórica, interpretação e avaliação dos resultados das análises das amostras comparando-os com valores de referência, laudos laboratoriais das análises, e demais exigências do órgão ambiental competente.

Deve-se realizar uma matriz de correlação das variáveis e resultados dos parâmetros selecionados nas análises, a fim de obter um valor aceitável das características químicas e biológicas do reservatório.

Durante a vida útil do empreendimento, os resultados das amostras coletadas à jusante do empreendimento deverão ser comparados aos seguintes valores, pela ordem:

- Resultados de análises de amostras localizados à montante do empreendimento;
- Resultados de análises de amostragens coletadas anteriormente à operação do empreendimento; e
- Valores de referência de qualidade - VRQ estabelecidos pela CETESB.

Os dados das análises químicas irão comprovar se está ou não ocorrendo interferência nos padrões físico-químicos dos corpos superficiais do reservatório local.

Caso ocorra extrapolação dos resultados das análises, o empreendedor será responsável por adotar medidas de redução (mitigação) e controle para atender ao valor máximo permitido – VMP - de acordo com a norma vigente, que deverá ser apresentado nos relatórios de análises de monitoramento de água, emitidos pelo laboratório que fará as análises.

Frequência de entrega do relatório: Semestral.

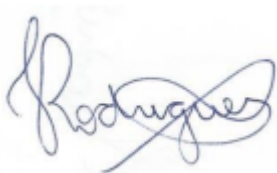
10. ASSINATURA

ANEXO I: ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)

ATIBAIA – SP

DEZEMBRO DE 2022

RESPONSÁVEL TÉCNICO



Felippe Rodrigues
Engenheiro Ambiental e Sanitário
CREA: 5069551844
ART Nº 28027230210587128

ANEXO I

ART